JC657 U.S. PTO
10/083869
02/25/02

# 대 한 민 국 특 허 청
# KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 특허출원 2001년 제 52890 호
Application Number PATENT-2001-0052890

출 원 년 월 일 : 2001년 08월 30일
Date of Application AUG 30, 2001

ERTIFIED COPY OF
RITY DOCUMENT

출 원 인 : 대우전자주식회사
Applicant(s) DAEWOO ELECTRONICS CO.,LTD

2001 년 12 월 05 일

특 허 청
COMMISSIONER

【서지사항】

| | |
|---|---|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0003 |
| 【제출일자】 | 2001.08.30 |
| 【발명의 명칭】 | 그룹화 된 가중치 블록을 이용한 균형 부호화 및 복호화 방법 |
| 【발명의 영문명칭】 | METHOD FOR BALANCED ENCODING AND DECODING OF BLOCKS HAVING THE DIFFERENT CONSTANT WEIGHT |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 대우전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-000696-1 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 장성구 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000514-8 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-060917-8 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 김원준 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000104-8 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-060919-2 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 노재우 |
| 【성명의 영문표기】 | ROH,Jae-Woo |
| 【주민등록번호】 | 660907-1047116 |
| 【우편번호】 | 121-884 |
| 【주소】 | 서울특별시 마포구 합정동 359-42 동아아트빌라 501호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 황의석 |
| 【성명의 영문표기】 | HWANG,Euiseok |
| 【주민등록번호】 | 760115-1481712 |

1020010052890 출력 일자: 2001/12/7

| | |
|---|---|
| 【우편번호】 | 137-844 |
| 【주소】 | 서울특별시 서초구 방배1동 932-7 101호 |
| 【국적】 | KR |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인<br>장성구 (인) 대리인<br>김원준 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 20 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 7 면 7,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 5 항 269,000 원 |
| 【합계】 | 305,000 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 |

# 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 가중치 블록을 이용한 균형 블록 부호화 및 복호화 방법에 관한 것으로, 본 발명은, m 비트의 원 블록을 홀수인 n(n> m) 비트의 제 1 및 제 2 가중치 블록으로 변환시켜 균형 블록 부호화 하기 위하여 상기 원 블록을 n+1개씩 그룹화하고, 상기 그룹화 된 n+1개의 원 블록들 중 기설정된 어느 하나의 원 블록을 그룹간 교대로 제 1 또는 제 2 가중치 블록으로 변환시키며; 상기 그룹 내의 나머지 원 블록들은 속해있는 그룹 내에서 기설정된 어느 하나의 가중치 블록이 부호화 균형화 블록의 비트 로직에 따라 제 1 또는 제 2 가중치 블록으로 변환시킨다. 또한, 본 발명은 n개의 가중치 블록을 n+1개의 원 블록으로 복호하는 방법으로, 상기 가중치 블록 내의 비트들을 가산하여 가산 값에 따라 상기 가중치 블록이 제 1 또는 제 2 형 중 어느 타입의 가중치 블록인가를 검출하는 단계와; 상기 가중치 블록들의 타입 정보에 대응하는 상기 n 비트의 로직을 구성하여 새로운 가중치 블록을 형성하는 단계와; 상기 단계에 의하여 형성되는 새로운 가중치 블록의 타입을 새로운 가중치 블록이 형성될 때마다 제 1 또는 제 2 형으로 교대로 설정하는 단계와; 상기 가중치 블록들을 상기 타입에 따라 원 블록으로 복호하는 단계를 구비한다.

따라서, 본 발명은 원 블록을 가중치 블록으로 부호화함에 있어서, 가중치 블록들 전체 내 0과 1의 비트 수를 일치시킬 수 있다는 효과가 있다.

## 【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

그룹화 된 가중치 블록을 이용한 균형 부호화 및 복호화 방법{METHOD FOR BALANCED ENCODING AND DECODING OF BLOCKS HAVING THE DIFFERENT CONSTANT WEIGHT}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 그룹화 된 가중치 블록을 이용하여 균형 부호화 및 복호화의 기본 원리를 설명하기 위한 도면,

도 2는 본 발명에 따른 그룹화 된 가중치 블록을 이용하여 균형 부호화 및 복호화의 원리를 설명하기 위한 도면.

도 3은 본 발명을 행하는 그룹화 된 가중치 블록 부호화 장치의 블록도,

도 4는 본 발명을 행하는 그룹화 된 가중치 블록 복호화 장치의 블록도,

도 5는 본 발명을 시뮬레이션한 결과를 도시한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1 : 아날로그/디지털 변환 회로 3 : 버퍼 회로

5 : 스위치 7 : 제어부

9 : A형 변환 회로 11 : B형 변환 회로

21 : 버퍼 회로 23 : 제어부

24 : 스위치 25 : A형 역변환 회로

27 : B형 역변환 회로

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13> 본 발명은 블록 부호화 및 복호화 방법에 관한 것으로 더욱 상세하게는 부호화 효율을 높일 수 있는 그룹화된 가중치 블록을 이용한 균형 부호화 및 복호화 방법에 관한 것이다.

<14> 디지털 비디오 카세트 레코더 또는 홀로그램 분야에서는 정보를 부호화하는 하는 방법으로 가중치 블록 부호화 방법을 사용하고 있다. 가중치 블록 부호 및 복호화 방법은 n 비트로 구성되는 블록 내의 0비트 및 1 비트의 수를 동일하게 구성하는 방법으로 디지털 비디오 카세트 레코더에서는 기록 신호의 DC 값을 0으로 설정할 수 있으며, 홀로그램에서는 화면 기록 전류를 일정하게 유지시킬 수 있다.

<15> 가중치 블록 부호는 예컨대 6:8 또는 8:12 등의 가중치 블록 부호로 구분할 수 있다. 6:8 가중치 블록 부호는 6개 비트로 구성된 블록(원 블록이라 함)을 8비트의 블록(가중치 블록이라 함)으로 변환시키는 것으로 8비트의 가중치 블록은 8비트로 표현되는 모든 비트가 포함되는 것이 아니라 1이 4개, 0이 4개로 구성되는 비트($_8C_4$)만으로 구성된다. 6비트의 원 블록은 64개의 정보($2^6$=64)를 표현할 수 있으며, 1이 4개, 0이 4개로 구성되는 8비트의 정보는 70개의 정보($_8C_4$=70)를 표현할 수 있다. 따라서 6비트인 원 블록의 64개의 정보들은 8비트인 가중치 블록 내 임의의 정보들로 대칭시켜 부호화 할 수 있다.

<16> 부호화 된 8비트의 가중치 블록 부호들을 복호하고자 할 때에는 가중치 블록 내 8비트의 정보들 중 인텐시티(또는 레벨)가 가장 높은 4개의 비트는 1로 나머지 비트는 0으로 정의한다. 그리고 이 정보를 6비트의 원 블록 정보들에 대칭시켜 6비트의 원 정보로 복호한다.

<17> 8:12의 가중치 블록 부호화 방법도 6:8의 가중치 블록 부호화 방법과 동일하다. 즉, 8비트의 원 블록에 대응하는 12비트의 가중치 블록은 6개의 1 및 6개의 0으로 구성되는 12비트($_{12}C_6$)들로 구성된다. 여기서 8비트의 원 블록은 $2^8$ =256개의 정보를 표현할 수 있으며, 12비트의 가중치 블록은 $_{12}C_6$= 924개의 정보를 표현할 수 있으므로 8비트인 원 블록의 256개의 정보를 12비트인 가중치 블록 내 임의의 정보로 대칭시켜 부호화한다.

<18> 부호화된 12비트의 가중치 블록 부호들을 복호하고자 할 때에는 가중치 블록 내 12비트의 정보들 중 인텐시티(또는 레벨)가 가장 높은 6개의 비트는 1로 나머지 비트는 0으로 정의한다. 그리고 이 정보를 8비트의 원 블록 정보들에 대칭시켜 8비트의 원 정보로 복호한다.

<19> 상술한 가중치 블록 부호화 방법은 에러 율이 낮다고 하는 장점을 가지고 있으나 코드 율(code rate)이 낮다는 문제가 있다. 예컨대 4:6 가중치 블록 부호화 방법에서는 블록 코드를 구성하는 6개의 비트는 4개의 정보 비트만을 포함하고 있으므로 결국 67%의 코드만이 사용되며, 6:8의 가중치 블록 부호화 방법에서는 블록 코드를 구성하는 8개의 비트는 6개의 정보 비트만을 포함하고 있으므로 결국 75%의 코드만이 사용되고, 8:12 블록 코드에서는 블록 코드를 구성하는 12개의 비트는 8개의 정보 비트만을 포함하고 있으므로 결국 67%의 코드만이 사용

된다. 따라서, 가중치 블록 부호화 방법은 코드 율이 상당히 낮아진다는 문제가 있다.

<20> 본 발명자는 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 출원과 동일자로 '가중치 블록을 이용한 균형 부호화 및 복호화 방법(출원 번호 제 호)'를 출원한 바 있다. 이 출원 발명에서 본 발명자는 m 비트의 원 블록 정보를 n 비트의 가중치 블록 정보로 변환시켜 이를 이용하는 균형 부호화하는 방법 및 부호화된 n 비트의 가중치 블록 정보를 다시 m 비트의 원 블록 정보로 복호하는 방법을 제시하였다. 이러한 출원 발명의 내용을 개략적으로 설명하며 다음과 같다.

<21> 출원 발명은 원 블록을 가중치 블록으로 부호화 함에 있어서 하나의 가중치 블록을 이용하는 것이 아니라 두 개의 가중치 블록을 이용한다. 예컨대 5비트의 원 블록을 7비트의 가중치 블록 부호로 부호화 함에 있어서 두 개의 7비트 가중치 블록을 이용한다.

<22> 이를 구체적으로 설명하면, 5비트의 원 블록은 $2^5$=32개의 정보를 표현할 수 있다. 또한 1의 개수가 3개(0의 개수가 4개)인 7비트(이하 A 형이라 한다.)가 표현 할 수 있는 정보의 수( ${}_7C_3$)는 35개이고, 1의 개수가 4개(0의 개수가 3개)인 7비트(이하 B 형이라 한다.)가 표현할 수 있는 정보의 수( ${}_7C_4$)는 35개이다. 따라서 5비트의 원 블록은 A형 또는 B 형의 7비트로 표현할 수 있음을 알 수 있다. 즉, A형 또는 B 형의 7비트로 가중치 블록 부호를 형성할 수 있다. 그러나, 상술한 A형 또는 B형 가중치 블록 부호의 경우에는 부호의 전체에 대하여 0의 개수와 1의 개수가 상이하므로 가중치 블록 부호의 원래 목적을 달성할 수 없다. 본 발명자는 이러한 문제를 다음과 같은 방법으로 해결하였다.

<23> 5비트의 정보를 A형 또는 B형의 가중치 블록 부호중 하나로 부호화하지 않고 처음 입력된 5비트의 정보는 A형 다음 입력된 5비트의 정보는 B형의 가중치 블록 부호로 부호화하면 전체 가중치 블록 부호의 0 및 1의 개수는 동일하다. 따라서, 예컨대 홀수 번째 입력되는 5비트의 정보는 A형의 가중치 블록 부호로, 짝수 번째 입력되는 5비트의 정보는 B형의 가중치 블록 부호로 변환시키면 가중치 블록 부호의 전체 1 및 0의 개수는 동일하다.

<24> A형 또는 B형의 가중치 블록 부호를 5비트의 원 정보로 복호할 때에는 상술한 과정과는 반대 과정을 수행하면 된다. 즉, 첫 번째 가중치 블록은 상기 예에서 A형 가중치 블록이므로, 블록 내의 비트들 중에서 로직 레벨이 큰 순서대로 3개를 로직 1로 나머지를 0으로 처리하고 처리된 비트들을 다시 5비트의 정보로 복호한다. 두 번째 가중치 블록은 상기 예에서 B형 가중치 블록이므로 블록 내의 비트들 중에서 로직 레벨이 큰 순서대로 4개를 로직 1로 나머지를 0으로 처리하고 처리된 비트들을 다시 5비트의 정보로 복호한다. 즉, 복호 과정에서도 홀수 번째의 가중치 블록은 A형 가중치 블록으로 인식하고 짝수 번째의 가중치 블록은 B형의 가중치 블록으로 인식하여 처리한다.

<25> 상술한 예는 원 블록의 정보를 홀수 개의 비트를 갖는 두 개의 가중치 블록의 정보로 부호화하여 균형 부호화 및 복호화하는 경우를 설명한 것으로, 이때 선택할 수 있는 가중치 블록은 1의 개수가 3개인 것과 1의 개수가 4개 인 것의 조합만이 가능하다. 본 발명은 선택가능한 가중치 블록의 조합이 2개 이상의 복수로도 존재가 가능하다. 이 경우에 예를 이하에서 설명한다.

<26> 본 예에서는 8비트의 원 블록을 11비트의 가중치 블록으로 부호화하는 경우이다.

<27> 8비트의 원 블록이 표현 가능한 정보의 개수는 $2^8$=256개이다. 또한 1의 개수가 4개(혹은 5개)로 되는 11비트로 표현 가능한 정보의 개수는 $_{11}C_4$=330(혹은 $_{11}C_5$=462)개이고, 1의 개수가 7개(혹은 6개)인 11비트로 표현 가능한 정보의 개수는 $_{11}C_4$=330(혹은 $_{11}C_5$=462)이다. 따라서 1의 개수가 4개(혹은 5개)인 11비트를 A형 가중치 블록으로, 1의 개수가 7개(혹은 6개)인 11비트를 B형 가중치 블록으로 설정하고(연산 속도를 고려하면은 0의 개수가 4개(혹은 5개)인 11비트를 검색하는 것이 바람직할 것이다.) 홀수 번째 입력되는 원 블록은 A형 가중치 블록의 임의 비트들로 부호화하고, 짝수 번째 입력되는 원 블록은 B 형 가중치 블록의 임의 비트들로 부호화할 수 있음을 알 수 있다.

<28> A형 또는 B형 가중치 블록을 8비트의 원 블록으로 복호하고자 할 때에는 상술한 과정과는 반대 과정을 수행하면 된다. 즉, 첫 번째 가중치 블록은 상기 예에서 A형 가중치 블록이므로, 블록 내의 비트들 중에서 로직 레벨이 큰 순서대로 4개를 로직 1로 나머지를 0으로 처리하고 처리된 비트들을 다시 8비트의 정보로 복호한다. 두 번째 가중치 블록은 상기 예에서 B형 가중치 블록이므로 블록 내의 비트들 중에서 로직 레벨이 큰 순서대로 7개를 로직 1로 나머지를 0으로 처리하고 처리된 비트들을 다시 8비트의 정보로 복호한다. 즉, 복호 과정에서도 홀수 번째의 가중치 블록은 A형 가중치 블록으로 인식하고 짝수 번째의 가중치 블록은 B형의 가중치 블록으로 인식하여 처리하는 것이다.

<29> 상술한 예에서 출원 발명은 m 비트의 원 블록을 n 비트의 가중치 블록으로 변환시켜 부호화 하였다. 여기서 m비트의 원 블록을 n비트의 가중치 블록으로 부호화 함에 있어서 n비트 블록 중에서 1을 몇 개 가지고 있는 n비트 블록의 가중치 블록으로 설정할지가 문제된다. 예컨데 8비트의 원 블록을 11비트의 변형 블록으로 변환시킴에 있어서 1의 개수가 4개, 또는 7개인 11비트만을 가중치 블록으로 선택하였다. 본 발명자는 이러한 문제를 해결하기 위하여 노력하던 중 n 비트의 블록 중에서 가중치 블록을 형성할 수 있는 1의 개수는 수학식 1을 이용하여 선택할 수 있음을 알게 되었다.

<30> 【수학식 1】 $2^m < {}_nC_a$

<31> 여기서 m은 원 블록의 비트 개수이고, n은 변환 블록의 비트 개수이며, a는 변환 블록 내 로직1을 갖는 비트의 수이다. 즉, 8비트의 원 블록을 11비트의 변형 블록으로 변환시키고자 할 때에는 $2^8$=256인 바, 256개 이상의 값을 갖는 a값을 검색한다. 여기서 ${}_{11}C_a > 256$을 갖는 값(a)은 4 이상 즉 4, 5,, 6, ...이 될 수 있다. 이러한 값들 중에서 가장 작은 값인 4를 a 값으로 설정한다. 값(a)을 4로 설정하는 이유는 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 후술하는 설명으로부터 용이하게 알 수 있을 것이다.

<32> 한편 수학식 1에 의하여 설정되는 값(a)은 두 개의 가중치 블록들(A형 또는 B형) 중에서 하나의 가중치 블록(예컨데 A형)에 관한 것이다. 다른 형(B형)의 가중치 블록에서의 1의 비트 수(${}_{11}C_t$)는 다음의 수학식 2로 검출할 수 있다.

<33> 【수학식 2】 $t=n-a$

<34> 수학식 2를 상술한 예에 적용시키면 B형 가중치 블록의 값(t)은 7(혹은 6)임을 알 수 있다.

<35> 출원 발명의 가중치 블록을 이용하며 코드 율의 향상시키는 효과를 얻을 수 있으나, 출원 발명과 본 발명의 발명자는 가중치 블록을 이용하여 코드 율을 더욱 향상시킬 수 있는 방법을 계속하여 강구하였다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<36> 본 발명은 이러한 연구 결과에 의한 것으로 본 발명의 목적은 다수개의 원 블록을 그룹 단위로 가중치 블록으로 부호화 함으로써 코드 율을 향상시킨 그룹화된 가중치 블록을 이용한 균형 부호화 방법을 제공하는데 있다.

<37> 본 발명의 다른 목적은 그룹화된 가중치 블록을 복호화하는 그룹화된 가중치 블록을 이용한 균형 복호화 방법을 제공하는데 있다.

<38> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, m 비트의 원 블록을 n(n> m) 비트의 제 1 및 제 2 가중치 블록으로 변환시키는 가중치 블록 부호화 방법으로, 상기 원 블록을 n+1개씩 그룹화하고, 상기 그룹화 된 n+1개의 원 블록들 중 기설정된 어느 하나의 원 블록을 그룹간 교대로 제 1 또는 제 2 가중치 블록으로 변환시키며; 상기 그룹 내의 나머지 원 블록들은 속해있는 그룹 내에서 기설정된 어느 하나의 원 블록이 부호화 균형화 블록의 비트 로직에 따라 제 1 또는 제 2 가중치 블록으로 변환시킨다.

<39> 본 발명은 또한 n개의 가중치 블록을 n+1개의 원 블록으로 복호하는 방법으로, 상기 가중치 블록 내의 비트들을 가산하여 가산 값에 따라 상기 가중치 블록

이 제 1 또는 제 2 형 중 어느 타입의 가중치 블록인가를 검출하는 단계와; 상기 가중치 블록들의 타입 정보에 대응하는 상기 n 비트의 로직을 구성하여 새로운 가중치 블록을 형성하는 단계와; 상기 단계에 의하여 형성되는 새로운 가중치 블록의 타입을 새로운 가중치 블록이 형성될 때마다 제 1 또는 제 2 형으로 교대로 설정하는 단계와; 상기 가중치 블록들을 상기 타입에 따라 원 블록으로 복호하는 단계를 구비한다.

【발명의 구성 및 작용】

<40> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 원리에 대하여 설명하고 그 실시예를 순차적으로 상세히 설명한다.

<41> 본 발명은 가중치 블록 내의 정보를 직접 기록 매체 등에 제공하는 것이 아니라 가중치 블록의 비트 수만큼 그룹화하여 처리하는데 그 특징이 있다. 이러한 특징을 도 1을 참조하여 설명한다.

<42> 도 1에는 8비트의 원 블록(OB1-OB12)을 11비트의 가중치 블록(BB1-BB11)으로 부호화하는 과정이 도시되어 있다. 도면은 화살표를 이용하여 원 블록(OB1-OB12)에 대응하는 가중치 블록(BB1-B12)을 표시하고 있다.

<43> 종래 기술에서는 원 블록(OB1-OB12)을 가중치 블록(BB1-BB12)으로 부호화하기 위해서 홀수 번째 원 블록(OB1, OB3, OB5, OB7, OB9, OB11)은 예컨대 A형 가중치 블록(11비트 중에서 1이 4개인 블록)으로, 짝수 번째 원 블록(OB2, OB4, OB6, OB8, OB10, OB12)은 예컨대 B형 가중치 블록(11비트 중에서 1이 7개인

블록)으로 부호화 하나 본 발명에서는 이와는 상이하게 다음과 같이 부호화 한다.

<44> 즉, 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에서는 첫 번째 원 블록(OB1)은 예컨데 A형 가중치 블록(BB1)으로 부호화한다. 그리고, 두 번째 원 블록(OB2)부터 열두 번째 블록(OB12)을 가중치 블록으로 부호화할 때에는 A형 가중치 블록(BB1)내 11비트들의 로직 상태에 따라 A형 또는 B형 가중치 블록으로 부호화한다. 예컨대 A형 가중치 블록(BB1) 내의 11비트의 로직 상태가 도시된 바와 같고, 로직 1은 A형, 로직 0은 B형으로 설정되어 있다면 두 번째 원 블록(OB2)은 A형 가중치 블록(BB2)으로 부호화하고, 세 번째 원 블록(OB3)은 B형 가중치 블록(BB3)으로 부호화하는 것이다. 이러한 방법에 의하여 두 번째부터 열두 번째 원 블록(OB2-OB12)을 가중치 블록 부호화하기 위한 타입(A형 또는 B형)을 결정할 수 있다.

<45> 상술한 과정을 통하여 부호화된 가중치 블록(BB1-BB12)을 얻을 수 있으나, 본 발명에서는 가중치 블록(BB1-BB12)들 중 첫 번째 가중치 블록(BB1)을 제외한 가중치 블록(BB2-BB12)의 정보만을 기록 매체에 기록하거나 외부에 전송한다. 즉, 하나의 가중치 블록(BB1)은 사용하지 않고 소거되는 것이다. 그러나, 후술하는 복호 과정을 통하여 가중치 블록(BB1)의 정보는 복구될 수 있다.

<46> 한편 상술한 방법에 의하여 부호화된 가중치 블록(BB2-BB12)내의 비트들을 이용하는 경우에는 가중치 블록(BB2-BB12) 전체 비트의 0과 1의 개수는 동일하지 않고 상이함을 알 수 있다. 즉, 도 1의 예에서 A형 가중치 블록의 개수는 4개이이고, A형 가중치 블록 내 1의 비트 개수는 4개이며, B형 가중치 블록의 개수는

7개이이고, B형 가중치 블록 내 1의 비트 개수는 7개이다. 따라서, 가중치 블록(BB2-BB12)내 전체 비트 개수(121)에서 1의 비트 개수는 (4×4=16(4개의 A형)) + 7×7=49(7개의 B형의 경우)) =65개이다. 이에 반하여 0의 개수는 (4×7(4개의 A형)) + (7×4(7개의 B형)=56개이다. 즉 1의 개수가 0의 개수보다 많음을 알 수 있다. 이와 같이 가중치 블록 부호화된 전체 비트들 내에서 1의 개수와 0의 개수가 상이하면 부호화의 목적을 완벽하게 수행할 수 없다는 문제가 있다.

<47> 본 발명자는 이러한 문제를 해결하기 위하여 고심하던 중 다음과 같은 방법을 이용하면 가중치 블록 부호화된 전체 비트들의 1의 개수와 0의 개수를 일치시킬 수 있음을 알게 되었다. 이하에서는 이 방법을 구체적으로 설명한다.

<48> 도 1의 예에서와 같이 12개의 8 비트 원 블록(OB1-OB12)을 하나의 그룹으로 설정하면 도 2에 도시된 바와 같이 다수의 원 블록 그룹(OG1-OGx : 여기서 x은 짝수로 설정하는 것이 바람직하다.)에 대응하는 다수의 가중치 블록 그룹(GB1-GBx)이 형성된다. 가중치 블록 그룹(GB1-GBx)들은 12개의 11 비트 가중치 블록(BB1-BB12)으로 구성된다.

<49> 가중치 블록 그룹(GB1-GBx) 내의 가중치 블록(BB1)은 상술한 바와 같이 대응하는 원 블록 그룹(OG1-OGx) 내 첫 번째 원 블록(OB1)의 8비트를 11 비트의 가중치 블록 비트로 부호화 한 것이다. 여기서, 도 1의 예에서는 첫 번째 원 블록(OB1)은 A형 가중치 블록으로 부호화하는 것으로 설정하였으며, 그룹(OG1-OGx)의 첫 번째 원 블록(OB1)을 무조건 A형으로 가중치 블록 부호화할 때에는 11×x개의 총 비트 내의 0의 개수와 1의 개수가 상이하다는 문제가 발생한다. 본 발명자는 이러한 문제를 다음과 같이 해결하였다.

<50> 원 블록 그룹(OG1-OGx)을 가중치 블록으로 부호화할 때에 홀수 번째 원 블록 그룹(OG1, OG3, OG5,...OGx-1)내의 첫 번째 원 블록(OB1)은 도 2에 도시된 바와 같이 A형 가중치 블록(BB1)으로 부호화하고, 짝수 번째 원 블록 그룹(OG2, OG4, OG6,...OGx)내의 첫 번째 원 블록(OB1)은 B형 가중치 블록(BB1)으로 부호화 한다. 그리고, 원 블록 그룹(OG1-OGn) 내의 두 번째부터 열두 번째의 원 블록(OB2-OB12)들은 도 1에서 설명한 바와 같이 가중치 블록(BB1)내 11비트의 로직 상태에 따라 A형 또는 B형의 가중치 블록으로 부호화 한다.

<51> 상술한 과정을 통하여 부호화된 가중치 블록(BB1-BB12)의 그룹(BG1-BGx)내의 0과 1의 비트 수는 동일하게 된다. 예컨데, 그룹(BG1)과 그룹(BG2)만이 존재한다고 가정하면 이때의 총 비트 수(이 경우 가중치 블록(BB1)은 제외된다.)는 2×11×11=242개가 된다. 이때, 그룹(BG1)내에서 1의 비트 개수는 (4×4=16(4개의 A형)) + 7×7=49(7개의 B형의 경우)) =65개이다. 이에 반하여 0의 개수는 (4×7(4개의 A형)) + (7×4(7개의 B형)=56개이다. 또한 그룹(BG2)내에서의 1의 비트 개수는 (4×7=28(7개의 A형)) + 7×4=28(4개의 B형의 경우)) = 56개이며, 0의 개수는 (7×7 =49 (7개의 A형)) + (4×4=16(4개의 B형))=65개이다.

<52> 따라서, 그룹(BG1, BG2)내의 1의 개수는 65+56=121개이고, 0의 개수는 56+65는 121개이다. 즉 1과 0의 개수가 동일함을 알 수 있다.

<53> 상기 예에서는 가중치 블록 그룹(BG1, BG2)의 경우만 설명하였으나, 이 예로부터 가중치 블록 그룹(BG1- BGx)의 전체 0의 개수와 1의 개수는 동일하게 될 것임은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 것이다.

<54> 다음으로 복호 과정을 설명한다.

<55> 복호시에는 복호될 가중치 블록 그룹(BG1-BGx)을 홀수 번째와 짝수 번째로 구분하고, 홀수 번째와 짝수번째의 가중치 블록 그룹(BG1-BGx)을 각각 다음과 같은 방법으로 복호한다.

<56> 먼저, 홀수 번째의 가중치 블록 그룹의 경우를 설명한다.

<57> 홀수 번째 가중치 블록 그룹(예컨대 BG1의 경우)의 가중치 블록(BB2-BB12)의 정보들을 11 비트 단위 즉 가중치 블록(B2-BB12) 단위로 분할하고, 가중치 블록(B2-B12)들 내의 비트들의 값을 블록별로 가산한다. 이 경우 A형 가중치 블록(도 2의 예에서는 BB2, BB6, BB9, BB12) 내에는 1이 4개있으므로 4라는 값이 나올 것이나, B형 가중치 블록(도 2의 예에서는 BB3, BB4, BB5, BB7, BB8, BB10, BB11)에는 7이라는 값이 나올 것이다. 또한, 가중치 블록(BB2-BB12)들의 타입(A형 또는 B형)은 가중치 블록(BB1)내의 비트 로직에 의하여 결정되며, 가중치 블록(BB1)은 A형이므로 1이 4개이므로 가중치 블록(BB2-BB12)내에는 A형이 4개, B형이 7개 존재함을 의미한다. 따라서, 가중치 블록(BB2-B12)별로 내부 비트값을 가산하고, 가산된 결과 값이 상대적으로 큰 7개의 가중치 블록은 B형으로, 가산된 결과 값이 상대적으로 작은 4개의 가중치 블록은 A형으로 설정할 수 있다.

<58> 상술한 과정을 통하여 가중치 블록(B2-B12)들의 타입을 검출할 수 있으며, 검출된 타입을 가중치 블록(BB2-B12)순으로 배열하면 다음과 같다.

<59> A(BB2), B(BB3), B(BB4), B(BB5), A(BB6), B(BB7), B(BB8), A(BB9), B(BB10), B(BB11), A(BB12)

<60> 여기서, 타입(A)은 로직 1로, 타입(B)은 로직 0으로 설정하면 다음과 같다.

<61> 1(BB2), 0(BB3), 0(BB4), 0(BB5), 1(BB6), 0(BB7), 0(BB8), 1(BB9), 0(BB10), 0(BB11), 1(BB12)

<62> 이러한 로직 값은 도1에서 알 수 있는 바와 같이 가중치 블록 그룹(GB1) 내 가중치 블록(BB1)의 비트 로직 값과 동일하다. 따라서, 부호화 과정에서 소거되었던 가중치 블록(BB1)의 비트 정보들을 복원할 수 있다.

<63> 상술한 과정을 통하여 가중치 블록(BB1-BB12) 내의 비트 정보 및 타입 정보가 검출되면, 가중치 블록(BB1-BB12)을 원 블록(OB1-OB12)으로 복호하는 과정은 종래와 동일하게 수행한다.

<64> 다음으로 짝수 번째의 가중치 블록 그룹의 경우를 설명한다.

<65> 짝수 번째 가중치 블록 그룹(예컨대 BG1의 경우)내 가중치 블록(BB2-BB12)의 정보들을 11 비트 단위 즉 가중치 블록(B2-BB12) 단위로 분할하고, 가중치 블록(B2-B12)들 내의 비트들의 값을 블록별로 가산한다. 이 경우 A형 가중치 블록(도 2의 예에서는 BB2, BB3, BB4, BB6, BB9, BB11, BB12) 내에는 1이 4개있으므로 4라는 값이 나올 것이나, B형 가중치 블록(위의 예에서는 BB1, BB5, BB7, BB8)에는 7이라는 값이 나올 것이다. 또한, 가중치 블록(BB2-BB12)들의 타입(A형 또는 B형)은 가중치 블록(BB1)내의 비트 로직에 의하여 결정되며, 가중치 블록(BB1)은 B형이므로 1이 7개이다. 따라서 가중치 블록(BB2-BB12)내에는 A형이 7개, B형이 4개 존재함을 의미한다. 따라서, 가중치 블록(BB2-B12)별로 내부 비트값을 가산

하고, 가산된 결과 값이 상대적으로 큰 4개의 가중치 블록은 B형으로, 가산된 결과 값이 상대적으로 작은 7개의 가중치 블록은 A형으로 설정할 수 있다.

<66> 상술한 과정을 통하여 가중치 블록(B2-B12)들의 타입을 검출할 수 있으며, 검출된 타입을 가중치 블록(BB2-B12)순으로 배열하면 다음과 같다.

<67> A(BB2), A(BB3), A(BB4), B(BB5), A(BB6), B(BB7), B(BB8), A(BB9), B(BB10), A(BB11), A(BB12)

<68> 여기서, 타입(A)은 로직 1로, 타입(B)은 로직 0으로 설정하면 다음과 같다.

<69> 1(BB2), 1(BB3), 1(BB4), 0(BB5), 1(BB6), 0(BB7), 0(BB8), 1(BB9), 0(BB10), 1(BB11), 1(BB12)

<70> 이러한 로직 값은 도1에서 알 수 있는 바와 같이 가중치 블록 그룹(GB1)내 가중치 블록(BB1) 비트들의 로직 값과 동일하다. 따라서, 부호화 과정에서 소거되었던 가중치 블록(BB1)의 비트 정보들을 복원할 수 있다.

<71> 상술한 과정을 통하여 가중치 블록(BB1-BB12) 내의 비트 정보 및 타입 정보가 검출되면, 가중치 블록(BB1-BB12)을 원 블록(OB1-OB12)으로 복호하는 과정은 종래와 동일하게 수행한다.

<72> 이하에서는 상술한 원리를 갖는 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

<73> 도 3에는 본 발명을 행하는 장치의 개략 블록도가 도시되어 있다.

<74> 도 3에는 본 발명에 따라 가중치 블록 부호화를 행하는 장치의 개략 블록도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 가중치 블록 부호화 장치는 아날로그/디지

탈 변환 회로(이하 A/D변환 회로라 함)(1)를 구비하며, A/D 변환 회로(1)는 입력 영상 신호를 디지털 신호로 변환시켜 버퍼 회로(3)에 제공한다. 버퍼 회로(3)는 m(도 1의 예에서는 8)비트로 구성되어 입력 디지털 신호를 m비트 단위로 출력하며, m비트 단위로 디지털 신호를 출력할 때마다 소정의 타이밍 신호를 출력한다. 여기서, m비트의 신호가 원 블록이 된다.

<75> 버퍼 회로(3)의 원 블록은 스위치(5)에 제공되며, 스위치(5)는 제어부(7)의 제어에 따라 원 블록을 A형 변환 회로(9) 또는 B형 변환 회로(11)에 제공한다. A형 변환 회로(9)는 m 비트의 원 블록을 n(도 1의 예에서는 11) 비트의 A형 가중치 블록으로 변환시켜 출력하며, B 형 변환 회로(11)는 m 비트의 원 블록을 n 비트의 B형 가중치 블록으로 변환시켜 출력한다.

<76> 제어부(7)는 내부에 계수 수단을 구비하여 버퍼 회로(3)로부터 제공되는 타이밍 신호를 계수하며 이 계수 수단은 n+1개의 타이밍 신호가 인가될 때에 리세트되도록 구성된다. 여기서, n+1개는 m 비트의 원 블록을 가중치 블록으로 변환시킬 경우 가중치 블록의 비트 수보다 1이 큰 값으로 설정된다.

<77> 제어부(7)는 내부 계수 수단의 계수 값이 1일 때 즉 계수 수단이 리세트 된 후에 첫 번째 타이밍 신호가 인가될 때에는 스위치(5)를 제어하여 원 블록을 A형 변환 회로(9)에 제공하고 계수 수단이 리세트 후에 다시 첫 번째 타이밍 신호가 제공되면 스위치(5)를 제어하여 원 블록을 B형 변환 회로(11)에 제공한다. 이와 같은 방법으로 제어부(7)는 계수 수단이 리세트되어 첫 번째 타이밍 신호가 제공될 때에 인가되는 원 블록에 대해서 교호적으로(번갈아) A형 변환 회로(9) 또는 B형 변환 회로(11)에 제공하는 것이다.

<78> 또한 제어부(7)는 계수 수단이 리세트되어 첫 번째 타이밍 신호가 제공될 때에 인가되는 원 블록에 대해서 A형 변환 회로(9) 또는 B형 변환 회로(11)에 제공한 후에 내부 계수 수단의 계수 값이 2로부터 n+1이 될 때까지(즉, 내부 계수 값이 리세트 된 후에 두 번째 타이밍 신호로부터 n 번째 타이밍 신호가 인가될 때까지)는 타이밍 신호가 인가될 때마다 A형 변환 회로(9)(또는 B형 변환 회로(11))로부터 제공되는 A형 가중치 블록(또는 B형 가중치 블록) 내 비트의 로직 순서에 따라 버퍼 회로(1)의 원 블록이 A형 또는 B형 변환 회로(9, 11)에 제공될 수 있도록 스위치(5)의 스위칭을 제어한다. 예컨대 도 2에 도시된 바와 같이 원 블록 그룹(OG1)의 첫 번째 원 블록(OB1)이 A형 변환 회로(9)에 의하여 A형의 가중치 블록(BB1)으로 변환된 경우에 이후의 원 블록(OB2-OB12)은 A형 가중치 블록(BB1)의 로직에 따라 A형 변환 회로(9) 또는 B형 변환 회로(11)에 제공되어 A 또는 B형의 가중치 블록(BB2-BB12)으로 변환되는 것이다.

<79> A형 변환 회로(9) 및 B형 변환 회로(11)의 출력에는 스위치(13)(14)가 연결되어 있다. 스위치(13),(14)는 제어부(7)의 제어에 따라 온/오프되며, 제어부(7)는 내부 계수 수단의 계수 값이 2로부터 n+1이 될 때까지(즉, 내부 계수 값이 리세트 된 후에 두 번째 타이밍 신호로부터 n+1 번째 타이밍 신호가 인가될 때까지)는 스위치(13),(14)를 온시키나, 첫 번째 타이밍 신호가 제공된 경우에는 스위치(13),(14)를 오프시킨다. 즉 도 2의 예에서 첫 번째 원 블록 그룹(OG1) 내 원블록(OB1)은 A형 변환 회로(9)를 통하여 가중치 블록(BB1)으로 변환되어 제어부(7)에 제공되나, 두 번째 이후의 가중치 블록(BB11) 중 A형 변환 회로(9)에 의

한 A형의 균형 블럭(BB2, BB6, BB9, BB12)은 제어부(7)에 제공되지 않고, 바로 출력되는 것이다.

<80> 상술한 구성을 갖는 본 발명의 장치 스위치(13),(14)에 의한 가중치 블록(도 2의 예에서 BB2-BB12)은 도시하지 않은 기록 수단에 의하여 자기 매체 또는 홀로그램 매체에 기록된다.

<81> 도 4에는 도 3의 장치에 의하여 자기 기록 매체 또는 홀로그램 매체에 기록된 가중치 블록 그룹(BG1-BGx)의 가중치 블록(도 1의 예에서 BB2-BB12)으로부터 원 블록(OB1-OB12)을 복호하는 장치의 예가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 복호 장치는 버퍼 회로(21)를 구비하며, 버퍼 회로(21)는 n비트(도 1의 예에서는 11)인 가중치 블록의 비트 신호들을 n개의 버퍼(B2~Bn+1)에 순차적으로 저장한다.

<82> 버퍼(B2~Bn+1)에는 제어부(23)가 연결되어 있으며, 제어부(23)는 버퍼(B2~Bn+1)에 저장되어 있는 가중치 블록들의 내부 비트들을 버퍼별로(가중치 블록별로) 가산하고, 가산 값에 따라 버퍼(B2~Bn+1)내의 가중치 블록이 A형인지 또는 B형인지를 판단한다. 즉, 도 1의 예에 따르면 A형 가중치 블록(BB2, BB6, BB9, BB12)에는 4개의 1이 존재하고, B형 균형 블럭(BB3, BB4, BB5, BB7, BB8, BB10, BB11)에는 7개의 1이 존재하므로 가중치 블록의 비트들의 값을 가산한 결과 가산 값이 상대적으로 큰 7개의 가중치 블록은 B형으로 판단하고, 가산 값이 상대적으로 작은 4개의 가중치 블록은 A형으로 판단하는 것이다.

<83> 이러한 과정이 종료되는 제어부(23)는 버퍼(B2~Bn+1)의 타입(A형 또는 B형)에 따른 로직 값(예컨대 A형은 1, B형은 0)을 버퍼(B1)에 기재한다. 따라서, 버퍼(B1~Bn+1)에는 가중치 블록(도 1의 예에서 BB1-BB12)이 저장된다.

<84> 버퍼 회로(21)에는 또한 스위치(24)를 통하여 A형 역변환 회로(25) 및 B형 역 변환 회로(27)가 연결되어 있으며, 제어부(21)는 스위치(24)를 제어하여 버퍼(B1~Bn+1)의 가중치 블록들을 그 타입에 따라 A 형 역변환 회로(25) 또는 B형 역변환 회로(27)에 제공한다. 버퍼(B1~Bn+1) 내 가중치 블록의 타입은 상술한 과정을 통하여 검출되었으므로 그 타입에 따라 A형 역변환 회로(25) 또는 B형 역변환 회로(27)에 제공하는 것은 간단히 구성됨은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 것이다. 한편, 버퍼(B1)내의 가중치 블록에 대한 타입은 상술한 과정을 통해 검출되는 것이 아니며, 도 2의 부호화 장치가 가중치 블록(BB1)을 어떠한 타입으로 부호화 하였는지에 의존한다. 도 2의 예에서는 홀수 번째의 원 블록 그룹내 첫 번째 원 그룹(OB1)은 A형의 가중치 블록(BB1)으로 부호화되고, 짝수 번째의 원 블록 그룹내 첫 번째 원 그룹(OB1)은 B형의 가중치 블록(BB1)으로 부호화되었다. 따라서, 버퍼(B1)내의 가중치 블록을 복호할 때 역시 이러한 법칙에 따라 복호한다. 즉 홀수 번째 버퍼(B1)에 제공된 가중치 블록은 A형 역변환 회로(25)에 제공하며, 짝수 번째 버퍼(B1)에 제공된 가중치 블록은 B형 역변환 회로(27)에 제공한다.

【발명의 효과】

<85> 상술한 바와 같이 본 발명에서는 원 블록을 가중치 블록으로 부호화함에 있어서, 가중치 블록들 전체 내 0과 1의 비트 수를 일치시킬 수 있다는 효과가 있

으며, 코드 레이트를 높일 수 있고, 비트 율당 신호 대 노이즈 비(SNR-BER)을 향상시키는 효과가 있다.

<86> 본 발명자는 본 발명의 효과를 다른 부호화 방법과 비교하기 위하여 본 발명을 시뮬레이션하였으며, 그 결과가 도 5에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 본 발명에 의한 신호대 노이즈 비 특헝은 6:8 균형 코드와 비슷하고, 본 발명이 가지는 79.3%의 코드율은 80%의 코드율을 가지는 DC 프리코드와 비슷하다. 반면에 6:8 균형 코드는 75%의 코드율로 본 발명에서 보다 떨어지는 성능을 나타낸다. 또한 DC 프리코드의 경우는 본 발명에 비해 신호 대 노이즈 비 특성이 떨어짐을 볼 수 있다. 따라서 본 발명은 종래의 다른 부호화 방법에 비해 우수한 특성을 나타냄을 알 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

m 비트의 원 블록을 n(n> m) 비트의 제 1 및 제 2 가중치 블록으로 변환시키는 가중치 블록 부호화 방법으로,

상기 원 블록을 n+1개씩 그룹화하고, 상기 그룹화 된 n+1개의 원 블록들 중 기설정된 어느 하나의 원 블록을 그룹간 교대로 제 1 또는 제 2 가중치 블록으로 변환시키며;

상기 그룹 내의 나머지 원 블록들은 속해있는 그룹 내에서 기설정된 어느 하나의 원 블록이 부호화 균형화 블록의 비트 로직에 따라 제 1 또는 제 2 가중치 블록으로 변환시키는 그룹화 된 가중치 블록을 이용한 균형 부호화 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 그룹화 된 n+1개의 원 블록들 중 기 설정된 어느 하나의 원 블록은 그룹 내의 원 블록들 중에서 첫 번째 원 블록임을 특징으로 하는 그룹화 된 가중치 블록을 이용한 균형 부호화 방법.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 그룹화 된 n+1개의 원 블록들 중 기 설정된 어느 하나의 원 블록에 의한 가중치 블록은 소거됨을 특징으로 하는 그룹화 된 가중치 블록을 이용한 균형 부호화 방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 가중치 블록 내 1의 개수는 $2^m < {}_nC_a$을 만족시키는 값(a)으로 설정되며,

상기 제 2 가중치 블록 내의 1의 개수(t)는 t=n-a을 만족시키는 값으로 설정됨을 특징으로 하는 그룹화 된 가중치 블록을 이용한 균형 부호화 방법.

【청구항 5】

n개의 가중치 블록을 n+1개의 원 블록으로 복호하는 방법으로,

상기 가중치 블록 내의 비트들을 가산하여 가산 값에 따라 상기 가중치 블록이 제 1 또는 제 2 형 중 어느 타입의 가중치 블록인가를 검출하는 단계와;

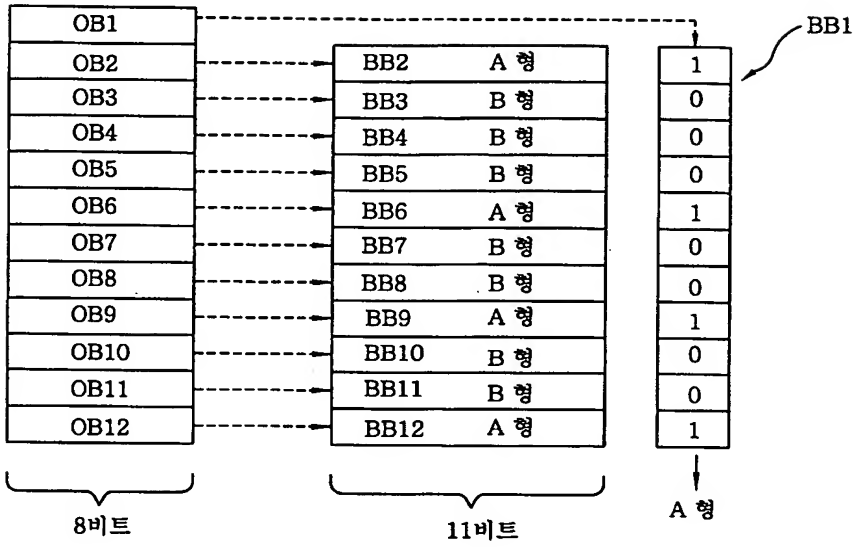
상기 가중치 블록들의 타입 정보에 대응하는 상기 n 비트의 로직을 구성하여 새로운 가중치 블록을 형성하는 단계와;

상기 단계에 의하여 형성되는 새로운 가중치 블록의 타입을 새로운 가중치 블록이 형성될 때마다 제 1 또는 제 2 형으로 교대로 설정하는 단계와;

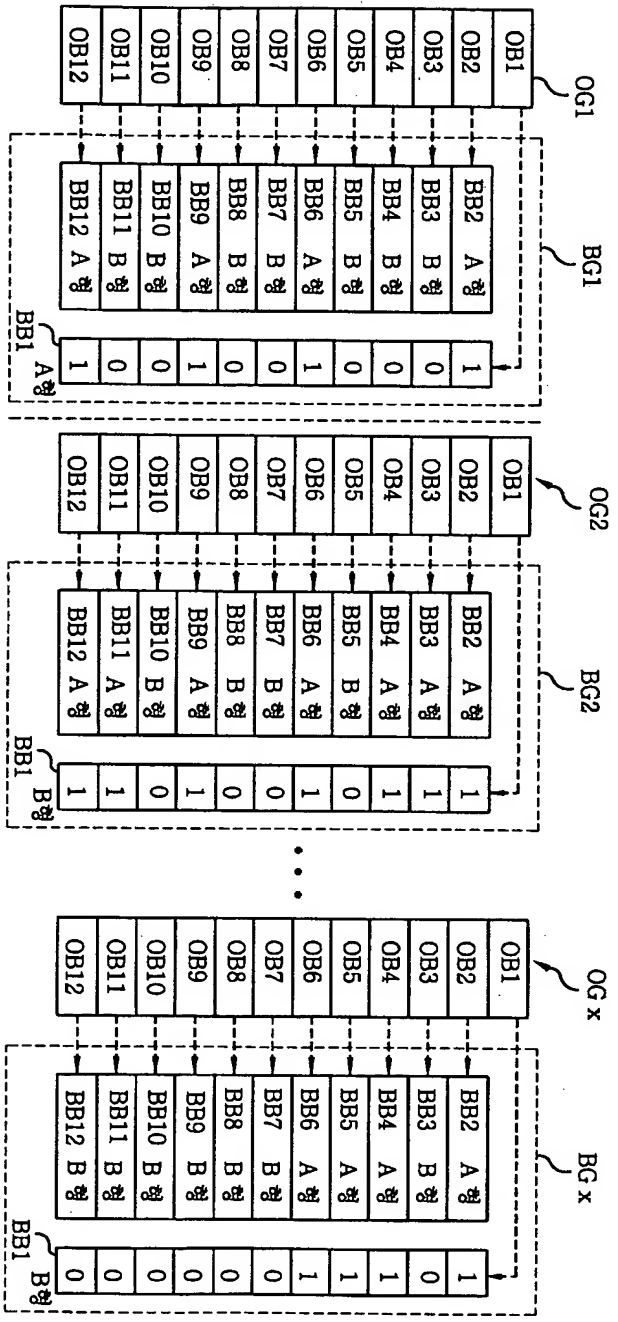
상기 가중치 블록들을 상기 타입에 따라 원 블록으로 복호하는 단계를 구비하는 그룹화 된 가중치 블록을 이용한 균형 복호화 방법.

【도면】

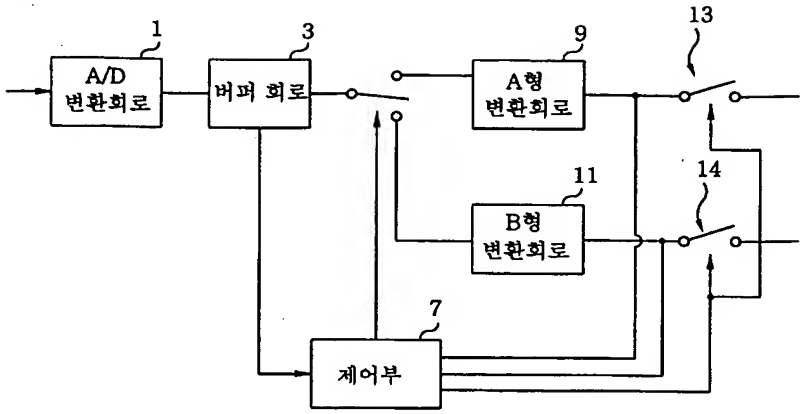
【도 1】


OB1
OB2
OB3
OB4
OB5
OB6
OB7
OB8
OB9
OB10
OB11
OB12
BB2 A 형
BB3 B 형
BB4 B 형
BB5 B 형
BB6 A 형
BB7 B 형
BB8 B 형
BB9 A 형
BB10 B 형
BB11 B 형
BB12 A 형
BB1
1
0
0
0
1
0
0
1
0
0
1
A 형
8비트
11비트

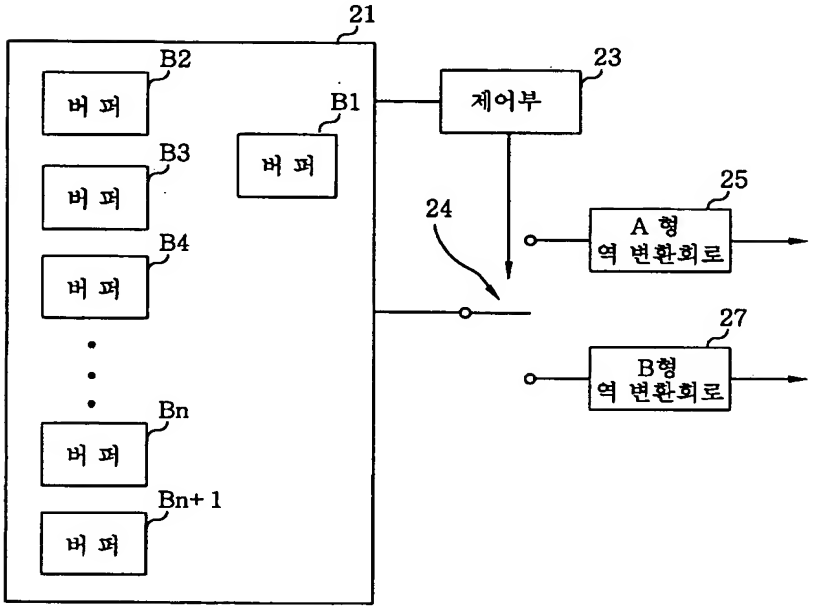
【도 2】


OG1
OB1
OB2
OB3
OB4
OB5
OB6
OB7
OB8
OB9
OB10
OB11
OB12
BG1
BB2 A 형
BB3 B 형
BB4 B 형
BB5 B 형
BB6 A 형
BB7 B 형
BB8 B 형
BB9 A 형
BB10 B 형
BB11 B 형
BB12 A 형
BB1
A형
1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1
OG2
BG2
BB2 A 형
BB3 A 형
BB4 A 형
BB5 B 형
BB6 A 형
BB7 B 형
BB8 B 형
BB9 A 형
BB10 B 형
BB11 A 형
BB12 A 형
BB1
B형
1 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1 1
OG x
BG x
BB2 A 형
BB3 B 형
BB4 A 형
BB5 A 형
BB6 A 형
BB7 B 형
BB8 B 형
BB9 B 형
BB10 B 형
BB11 B 형
BB12 B 형
BB1
B형
1 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0

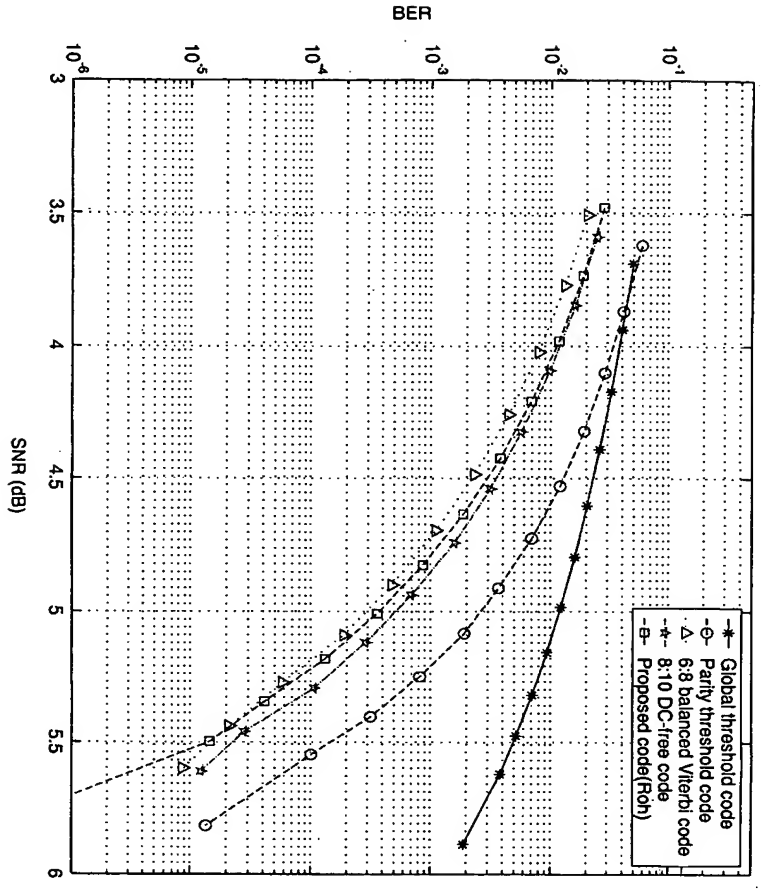
【도 3】


1
A/D
변환회로
3
버퍼 회로
9
A형
변환회로
13
11
B형
변환회로
14
7
제어부

【도 4】


21
B2
버 퍼
B1
버 퍼
B3
버 퍼
B4
버 퍼
Bn
버 퍼
Bn+1
버 퍼
23
제어부
24
25
A 형
역 변환회로
27
B형
역 변환회로

【도 5】


BER
SNR (dB)
Global threshold code
Parity threshold code
6:8 balanced Viterbi code
8:10 DC-free code
Proposed code(Roh)